

DERWENT-ACC-NO: 2005-236156

DERWENT-WEEK: 200525

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Crystal resonator for optical communication,
has
quartz-crystal piece whose lead electrodes are
fixed to
quartz-crystal terminal of quartz plate, using
eutectic
alloy having specific transition point
temperature

PATENT-ASSIGNEE: NIPPON DENPA KOGYO KK[NIDD]

PRIORITY-DATA: 2003JP-0281506 (July 29, 2003)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
JP 2005051513 A	February 24, 2005	N/A
007 H03H 009/02		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP2005051513A	N/A	2003JP-0281506
July 29, 2003		

INT-CL (IPC): H01L021/52, H03H009/02 , H03H009/05 , H03H009/19

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2005051513A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - A quartz-crystal piece (1) comprising thinner vibration area and thicker periphery area, vibrates along the Z axial direction of a quartz plate (8). The lead electrodes (3) of quartz-crystal piece are fixed to quartz-crystal terminal (9) of quartz plate (8), through an eutectic alloy (7) having transition point temperature of 573 deg. C or less.

USE - Crystal resonator for optical communication.

ADVANTAGE - Improves the oscillation characteristic of the crystal resonator.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the sectional view and top view of the crystal resonator. (Drawing includes non-English language text).

quartz-crystal piece 1

excitation electrodes 2

lead electrodes 3

cover 6

eutectic alloy 7

quartz plate 8

quartz-crystal terminal 9

joining terminal 10

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/4

TITLE-TERMS: CRYSTAL RESONANCE OPTICAL COMMUNICATE QUARTZ CRYSTAL
PIECE LEAD

ELECTRODE FIX QUARTZ CRYSTAL TERMINAL QUARTZ PLATE

EUTECTIC ALLOY

SPECIFIC TRANSITION POINT TEMPERATURE

DERWENT-CLASS: U23 V06 W01 W02

EPI-CODES: U23-A01A; V06-K02; V06-K03; W01-A07E; W02-C04A9;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2005-194522

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-51513

(P2005-51513A)

(43) 公開日 平成17年2月24日 (2005.2.24)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H03H 9/02	H03H 9/02 F	5F047
H01L 21/52	H01L 21/52 A	5J108
H03H 9/05	H01L 21/52 E	
H03H 9/19	H03H 9/05 D	
	H03H 9/19	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2003-281506 (P2003-281506)	(71) 出願人	000232483
(22) 出願日	平成15年7月29日 (2003.7.29)		日本電波工業株式会社
			東京都渋谷区西原1丁目21番2号
		(72) 発明者	梅木 三十四
			埼玉県狭山市大字上広瀬1275番地の2
			日本電波工業株
			式会社狭山事業所内
		(72) 発明者	小田 精司
			埼玉県狭山市大字上広瀬1275番地の2
			日本電波工業株
			式会社狭山事業所内
		(72) 発明者	上原 博
			埼玉県狭山市大字上広瀬1275番地の2
			日本電波工業株
			式会社狭山事業所内
			最終頁に続く

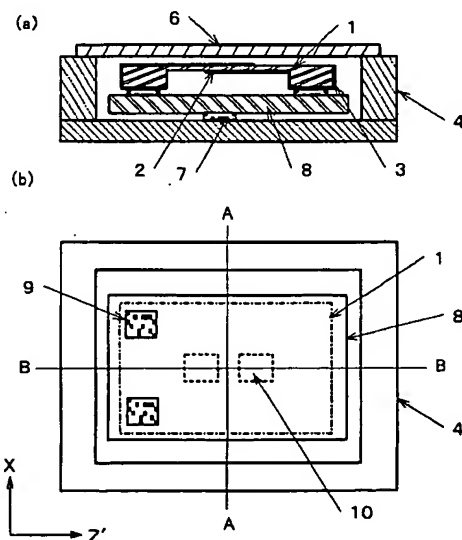
(54) 【発明の名称】 水晶振動子

(57) 【要約】

【目的】 固着時の影響を防止して特に振動特性を良好に維持し、さらには経年変化特性を良好とした水晶振動子を提供する。

【構成】 A Tカットからなる緩衝用水晶板の第1直線上の2箇所をセラミック基板に固着し、前記緩衝用水晶板上に前記第1直線と直交する第2直線上にA Tカットからなる振動用水晶片の外周部2箇所を固着した水晶振動子において、前記振動用水晶片は厚みの小さい振動領域と厚みの大きい外周領域からなる凹状とし、前記緩衝用水晶板の第1直線上の2箇所及び前記振動用水晶片の第2直線上の外周部2箇所を、水晶の転移点温度573℃未満の金属で固着した構成とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

A T カットからなる緩衝用水晶板の第 1 直線上の 2 箇所をセラミック基板に固着し、前記緩衝用水晶板上に前記第 1 直線と直交する第 2 直線上に A T カットからなる振動用水晶片の外周部 2 箇所を固着した水晶振動子において、前記振動用水晶片は厚みの小さい振動領域と厚みの大きい外周領域からなる凹状とし、前記緩衝用水晶板の第 1 直線上の 2 箇所及び前記振動用水晶片の第 2 直線上の外周部 2 箇所を、水晶の転移点温度 573℃ 未満の金属で固着したことを特徴とする水晶振動子。

【請求項 2】

前記第 1 直線は前記緩衝用水晶板の Z' 軸方向である請求項 1 の水晶振動子。

10

【請求項 3】

前記金属は共晶合金である請求項 1 の水晶振動子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は水晶振動子を産業上の技術分野とし、特に水晶片の固着による影響を少なくした高周波用（基本波で約 300MHz 以上）の水晶振動子に関する。

【背景技術】

【0002】

（発明の背景）高周波用の水晶振動子は光通信等の台頭から、これらの関連機器に周波数の基準源として広く採用されている。このようなものの一つに、厚みの小さい振動領域と厚みの大きい外周領域からなる凹状とした水晶片を用いたものがある。

20

【0003】

（従来技術の一例）第 3 図は一従来例を説明する水晶振動子の図で、同図（a）は同図（b）の A-A 断面図、同図（b）はカバー 6 を除く平面図である。なお、断面図と平面図との間の寸法は便宜上一致していない。

【0004】

水晶振動子は A T カットとした水晶片 1 を用いてなる。水晶片 1 は例えばエッチングによって厚みの小さい振動領域と厚みの大きい外周領域からなる凹状に形成される。振動領域の両主面には励振電極 2 が形成され、外周領域の一端部両側に引出電極 3 を延出する。

30

【0005】

そして、セラミックからなる容器本体 4 の底面に、引出電極 3 の延出した水晶片 1 の一端部両側となる外周領域を導電性接着剤 5 によって固着する。容器本体 4 の底面には水晶片 1 の引出電極 3 と接続する一対の水晶端子（図示せず）を有し、外表面の実装端子（図示せず）と接続する。そして、容器本体 4 の開口面にはカバー 6 を被せて、水晶片 1 を密封入する。

【特許文献 1】特許第 3017750 号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

（従来技術の問題点）しかしながら、上記構成の水晶振動子では導電性接着剤 5 によって水晶片 1 を固着するので、エージング特性（経年変化特性）が悪い問題があった。すなわち、導電性接着剤 5 は Ag フィラーとともに有機物である樹脂等を含むため、経年にしたがって熱等によって発生する有機ガスが振動特性を悪化させる問題があった。

40

【0007】

このことから、導電性接着剤 5 に代えて、第 4 図（a）に示したように AuSn、AuSi、AuGe 等の無機物である共晶合金 7 を用いた固着（接合）が採用され始めている。しかし、この場合には、導電性接着剤 5 に比較し、共晶合金 7 による固着強度は極めて高い。したがって、固着時（溶融時）の共晶温度点から常温に戻したとき、水晶の収縮が約 3~4 μm、容器本体 4（セラミック基板）の収縮が約 1~2 μm となり、両者間に収縮差を生じ

50

る。

【0008】

そして、ここでは、水晶片1を凹状とするので、収縮差による応力は厚みの小さい振動領域に集中する。その結果、第4図(b)に示したように水晶片1の振動面が波状に歪み振動を不能にする問題があった。特に、水晶片1の振動領域の厚みは例えば600MHz帯以上では約 $3\mu\text{m}$ 以下と極端に小さく、振動周波数が高くなるほど少しの膨張係数の違いでも影響が大きくなる。なお、第4図(b)では励振電極2及び引出電極3は省略されている。

【0009】

(発明の目的) 本発明は固着時の影響を防止して特に振動特性を良好に維持し、さらには 10
経年変化特性を良好とした水晶振動子を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

(着目点) 本発明は特許文献1に開示されるように、セラミック基板上に緩衝用水晶板と振動子用水晶片1を積層し、それぞれの両端部を結ぶ直線を直交して各両端部を固着する点に着目した。

【0011】

(解決手段) 本発明は、請求項1に示したように、ATカットからなる緩衝用水晶板の第1直線上の2箇所をセラミック基板に固着し、前記緩衝用水晶板上に前記第1直線と直交する第2直線上にATカットからなる振動用水晶片1の外周部2箇所を固着した水晶振動子において、前記振動用水晶片1は厚みの小さい振動領域と厚みの大きい外周領域からなる凹状とし、前記緩衝用水晶板の第1直線上の2箇所及び前記振動用水晶片1の第2直線上の外周部2箇所を、水晶の転移点温度 573°C 未満の金属で固着した構成とする。 20

【0012】

また、請求項2では前記第1直線は前記緩衝用水晶板の Z' 軸方向とし、請求項3では前記金属は共晶合金7とした構成とする。

【発明の効果】

【0013】

本発明は着目点及び解決手段に示すように、緩衝用水晶板と振動子用水晶片1との各両端部を結ぶ第1と第2の直線を直交して各両端部を固着するので、振動子用水晶片1を金属で固着しても応力は生じない。したがって、金属は無機物であることから有機ガスの発生がなく振動特性を良好に維持し、経年変化特性をも向上する。なお、転移点温度以上の金属では圧電性が損なわれるため、金属は 573°C 未満とする。 30

【0014】

また、請求項2では、前記第1直線は前記緩衝用水晶板の Z' 軸方向とするので、セラミックとの膨張差を接近する。ATカットの Z' 軸方向での線膨張率は $7\sim 9\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ 、セラミックは $9.0\sim 9.8\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ である。ちなみに、緩衝用水晶板のX軸方向の線膨張率は $13\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ である。これにより、膨張差自体を小さくでき、さらに振動特性及び経年変化特性を良好にする。

【実施例】

【0015】

第1図は本発明の一実施例を説明する水晶振動子の図で、同図(a)は同図(b)のA-A断面図、同図(b)はカバーを除く平面図である。なお、前従来例と同一部分には同番号を付与してその説明は簡略又は省略する。

水晶振動子は振動子用水晶片1、緩衝用水晶板8及び容器本体4からなる。振動子用水晶片1は、前述したように厚みの小さい振動領域と厚みの大きい外周領域を有するATカットとした凹状の水晶片1からなる。振動領域には励振電極2を有し、 Z' 軸方向となる外周領域の一端部両側に引出電極3を延出する。

【0016】

緩衝用水晶板8は振動子用水晶片1と同一の切断角度としたATカットとし、長手方向 50

をZ'軸とする。そして、一端部両側に一对の水晶端子9を有し、裏面中央領域の接合端子10と電氣的に接続する。容器本体4は凹状として積層セラミックからなり、実装端子(図示せず)を外表面に有する。実装端子は接合端子10と電氣的に接続する。

【0017】

そして、緩衝用水晶板のZ'軸方向とした中央領域(接合端子10)の2箇所が、容器本体4の底面に固着する。また、振動子用水晶片1の引出電極3の延出した外周領域の一端部両側が、緩衝用水晶板の水晶端子9に固着する。これらの固着はいずれも無機物である共晶合金7の溶融によって処理される。

【0018】

このようなものでは、共晶合金7の溶融温度点から常温に戻ったとき、前述同様に容器本体4(セラミック基板)と緩衝用水晶板との収縮差によって、例えば緩衝用水晶板に歪みが生じる。ここでは、共晶合金7をZ'軸方向に配置しているので、特に同方向で歪みを生ずる。

【0019】

しかし、振動子用水晶片1はZ'軸方向の一端部両側が固着される。すなわち、緩衝用水晶板8の固着点を結ぶ第1直線と振動子用水晶片1の固着点を結ぶ第2直線とが直交する。そして、振動子用水晶片1の他端部を自由端とする。したがって、緩衝用水晶板8のZ'軸方向に生じた歪みは振動子用水晶片1には伝達されない。

【0020】

そして、ここでは、緩衝用水晶板8は中央領域の接近した2箇所で固着する。また、長さ方向をZ'軸とするので、セラミックの膨張率に接近する。Z'方向での線膨張率は7~9ppm/℃、セラミックは9~9.8ppm/℃である。したがって、緩衝用水晶板8のZ'軸方向に生ずる歪みの大きさ自体を小さくする。

【0021】

このようなことから、共晶合金7を用いて固着強度を高めても、温度変化に対して歪みのない振動子が得られる。したがって、振動特性を維持して、有機ガスの発生もなく経年変化特性を向上できる。また、固着強度を高めて耐衝撃性をも良好にする。

【0022】

(他の事項) 上記実施例では振動子用水晶片1の一端部両側を保持したが、引出電極3を両端部に延出して両端部を共晶合金7によって固着しても同様に適用できる。この場合、例えば第2図に示したように、緩衝用水晶板8はZ'軸方向の中央領域2箇所で固着され、振動子用水晶片1はX軸の両端部が固着される。

【0023】

また、緩衝用水晶板はZ'軸方向の2箇所を固着したが、基本的にはいずれの方向であっても本発明の効果を奏する。また、共晶合金7での固着としたが、例えば金パンプを用いた熱圧着等による固着でもよく、要は有機ガスを生じない無機物を用いた固着であればよい。また、振動子用水晶片1は凹状とした容器本体に收容したが、要は水晶端子9の設けられたセラミック基板に固着する場合に適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】本発明の一実施例を説明する水晶振動子の図で、同図(a)は同図(b)のA-A断面図、同図(b)はカバーを除く平面図である。

【図2】本発明の他の例を説明するカバーを除く平面図である。

【図3】従来例を説明する水晶振動子の図で、同図(a)は同図(b)のA-A断面図、同図(b)はカバーを除く平面図である。

【図4】他の従来例を説明する水晶端子の断面図である。

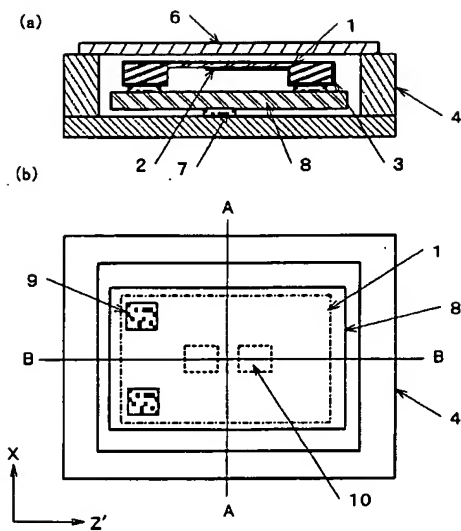
【符号の説明】

【0025】

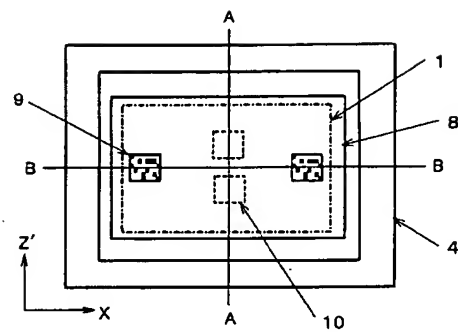
1 水晶片(振動子用水晶片)、2 励振電極、3 引出電極、4 容器本体、5 導電性接着剤、6 カバー、7 共晶合金、8 緩衝用水晶板、9 水晶端子、10 接合

端子。

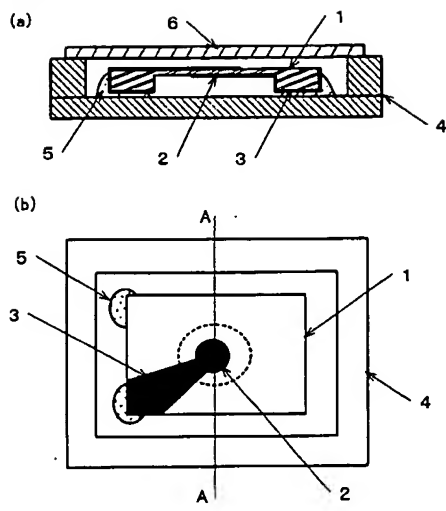
【図 1】



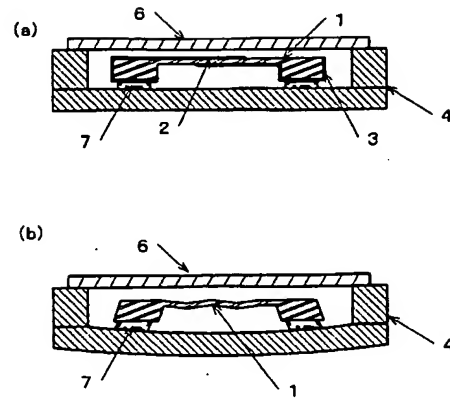
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5F047 AA14 AA19 BA04

5J108 AA00 BB02 CC11 DD02 EE03 EE04 EE07 EE13 EE17 GG03

JJ01 KK03 KK07